

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 07 JUL 2004  
WIPO PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 26 642.9

Anmeldetag:

11. Juni 2003

Anmelder/Inhaber:

KAUTEX TEXTRON GmbH & Co KG,  
53229 Bonn/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung eines aus thermoplastischem Kunststoff blasgeformten Rohrs sowie extrusionsblasgeformtes Rohr aus Kunststoff

IPC:

B 29 C 49/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Juni 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hintermeier

A 9161  
03/00  
EDV-L

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**  
 Patentanwälte - European Patent Attorneys - European Trademark Attorneys  
 P.O. Box 30 02 08 , D-51412 Bergisch Gladbach  
 Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0  
 Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/hb-ha

11. Juni 2003

5   **KAUTEX TEXTRON GmbH & Co. KG**  
53229 Bonn

10   **Verfahren zur Herstellung eines aus thermoplastischem Kunststoff blasgeformten Rohrs sowie extrusionsblasgeformtes Rohr aus Kunststoff**

15   Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines blasgeformten Rohrs aus thermoplastischem Kunststoff, bei welchem zunächst ein schlauchförmiger Vorformling aus thermoplastischem Material extrudiert, der Vorformling in eine Blasform eingebracht wird und innerhalb dieser mittels Blasluft aufgeweitet wird, wobei wenigstens ein Ende des Vorformlings mit einem als Kalibrierdorn ausgebildeten Blasdorn innerhalb der Blasform so umgeformt wird, dass dieses Ende in seinem Mündungsbereich eine definierte Wandstärke und einen definierten Innendurchmesser aufweist.

25   Bei dem zuvor beschriebenen Verfahren wird üblicherweise ein Ende des Rohrs kalibriert. Unter Kalibrierung versteht man das Erzeugen einer definierten Wandstärke und eines definierten Innendurchmessers des herzustellenden Bauteils. Hohlkörper, die durch Blasformen hergestellt wurden, besitzen bekanntermaßen herstellungsbedingt keine definierte Wandstärke. Der von dem Extruder abgenommene schlauchförmige Vorformling wird innerhalb einer mehrteiligen Blasform, deren Formhohlraum beziehungsweise Kavität die Außenkontur des fertigen Bauteils bestimmt, mittels Blasluft aufweitet. Naturgemäß lässt sich nur eine definierte Außenkontur erzeugen. Aufgrund unterschiedlicher Reckung des in

der Form aufgeweiteten Materials ist die Wandstärke des so erhaltenen Hohlkörpers nicht überall gleich. Wenn Rohre oder andere Bauteile hergestellt werden sollen, die mit anderen Bau- teilen verschweißt werden müssen, ist es erforderlich, im Be- 5 reich der zur Verschweißung vorgesehenen Flächen eine definier- te Wandstärke und eine definierte Anlagefläche beziehungsweise Schweißfläche bereitzustellen. Dies ist beispielsweise bei der Herstellung von Einfüllrohren für Kfz-Kraftstoffbehälter beson- 10 ders wichtig. Diese aus Kunststoff hergestellten, extrusionsblasgeformten Einfüllrohre werden im Bereich einer Einfüll- öffnung eines ebenfalls durch Extrusionsblasen hergestellten Kraftstoffbehälters aus Kunststoff mit letzterem verschweißt. Die Schweißverbindung ist u.a. bei Montage des Kraftstoffbehäl- 15 ters Kräften ausgesetzt. Eine gewisse Mindestbelastbarkeit der Schweißverbindung ist daher unerlässlich, nicht zuletzt auch aus Dichtigkeitsgründen. Es ist daher wichtig, die Enden des fertigen Blasteils bei dessen Herstellung zu kalibrieren.

Bei der Herstellung extrusionsblasgeformter Rohre ist es be- 20 kannt, ein Ende des Rohres mittels des Blasdorns zu kalibrie- ren. Ein Ende des in die Form eingebrachten Vorformlings wird dabei über den Blasdorn gestülpt. Wenn sich das Werkzeug um den extrudierten Vorformling schließt, wird der Vorformling im Be- reich der Öffnung für den Kalibrierblasdorn von den Quetschkan- 25 ten beziehungsweise Schneiden des Werkzeugs gegen den Kalib- rierblasdorn abgequetscht, sodass das Bauteil in diesem Bereich sowohl eine definierte Außenkontur als auch einen definierten Innendurchmesser sowie eine definierte Wandstärke aufweist.

30 Mit dem dem Blasdorn gegenüberliegenden Ende des Rohres wird in der Regel so verfahren, dass dort ein sogenannter „verlorener Kopf“ geblasen wird. Hierbei handelt es sich um eine endseitig des Blasteils vorgesehene domförmige Kuppe, die sich über die eigentliche Außenkontur des fertigen Teils beziehungsweise über 35 die die Außenkontur vorgebende Kavität im Werkzeug hinaus erstreckt. Dieser „verlorene Kopf“ wird nach Fertigstellung des

Blasformteils nachgearbeitet, d.h. zum Beispiel ausgekreist oder abgeschnitten. Die hier entstehende Innenwandung des Rohrs ist nicht genau definiert, so dass es verfahrensbedingt bei unterschiedlichen Reckungsverhältnissen zu unterschiedlichen

5 Wandstärken am Formteil kommt.

Beispielsweise bei der Herstellung von Einfüllrohren für Kfz-Kraftstoffbehälter kann es vorkommen, dass eine Verschweißung einerseits an dem Kraftstoffbehälter, andererseits an anderen

10 Anschlussbauteilen, beispielsweise an einem elektrisch leitenden Kragen oder dergleichen erforderlich ist. In diesem Falle wäre eine hierfür angepasste Ausbildung des Rohres beidendig oder bei einem mehrfach verzweigten Rohr an mehreren Stellen wünschenswert.

15

Um solche Rohre herzustellen, ist man beispielsweise bislang so verfahren, dass das von dem Blasdorn abliegende geschlossene Ende des Vorformlings nach dem Schließen der Form mittels eines Stempels zur Bildung einer definierten Trennfläche von außen angestaucht wird. Im Bereich der von der Anstauchung erzeugten Trennfläche wird der verlorene Kopf des Vorformlings in einem Nachbearbeitungsschritt abgeschnitten.

20

Durch die Erzeugung einer umlaufenden Trennfläche oder eines umlaufenden Flansches wird auf diese Art und Weise eine Faltung des Materials im Mündungsbereich des Rohrs bewirkt, so dass, wenn das Rohr als mehrschichtiges Rohr hergestellt wurde, die Schichtenlage des Coextrudates in diesem Bereich nicht mehr der Sollage entspricht.

25

Dies ist insbesondere problematisch, wenn das Coextrudat Barriereschichten für Kohlenwasserstoff aus EVOH (Ethylen-Vinyl-Alkohol) enthält, die beispielsweise nicht mit PE (Polyethylen) verschweißbar sind. In solchen Fällen kommt es auf die exakte Lage der Barriereschicht bezüglich der diese umgebenden Kunststoffschichten an.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass ein Rohr oder anderes komplexes rohrförmiges Gebilde mit mehreren Öffnungen mit definiertem Innendurchmesser herstellbar ist, wobei das Verfahren sich auch zur Herstellung von mehrschichtig coextrudierten Hohlkörpern eignen soll.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, das sich dadurch auszeichnet, dass wenigstens ein zweites Ende des Vorformlings über die die äußere Gestalt des Fertigteils bestimmende Kavität der Blasform hinaus zu einer Vorkammer aufgeblasen wird, dass die Vorkammer mittels eines Werkzeugs oder mittels einer hierfür angepassten Vorrichtung geöffnet wird, während der Vorformling noch plastisch ist und dass in das geöffnete Ende des noch in der Form befindlichen Vorformlings ein Kalibrierdorn eingeführt wird, mit dem eine Umformung des betreffenden Endes derart bewirkt wird, dass dieses in seinem Mündungsbereich eine definierte Wandstärke und einen definierten Innendurchmesser aufweist.

Mit anderen Worten, erfindungsgemäß ist das Aufweiten wenigstens eines „verlorenen Kopfes“ mittels Vorblasdruck vorgesehen. Unter Vorblasdruck im Sinne der Erfindung ist eine Voraufweitung des Vorformlings mit im Verhältnis zum Blasdruck deutlich geringerem Druck zu verstehen. In den „verlorenen Kopf“ wird ein Werkzeug eingebracht, das den Kopf aufschlägt oder öffnet und/oder mechanisch auseinander drückt und somit das Eindringen eines Kalibrierwerkzeugs an die Innenschicht des rohrförmigen Blasteils ermöglicht. Wichtig hierbei ist, dass die Innenschicht des rohrförmigen Blasteils so freigelegt wird, so dass durch das Einbringen des Kalibrierdorns die ursprünglichen Schichtenlagen und der ursprüngliche Materialaufbau der Schichten eines coextrudierten Vorformlings erhalten bleiben. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt ein Abquetschen des Vor-

formlings in der Form derart, dass die Innenschicht des Vorformlings an dem fertigen Blasteil zumindest überwiegend dessen Stirnfläche bildet. Bei mehrschichtigem Aufbau des Vorformlings hat dies den Vorteil, dass eine besonders gute Verschweißbarkeit des Rohrs gegeben ist, wenn die innere Schicht des Vorformlings aus einem zur Verschweißung mit dem Anbauteil kompatiblen Kunststoff besteht.

Unter rohrförmigem Blasteil im Sinne der Erfindung kann auch ein komplexes mehrröhriges Bauteil zu verstehen sein, welches mehr als zwei Öffnungen aufweist, wie dies bei Einfüllrohren für Kfz häufig der Fall ist.

Vorzugsweise erfolgt das Aufblasen der Vorkammer mittels Vorblasdruck, und die Aufweitung des Vorformlings zu seiner endgültigen Gestalt erfolgt nach Kalibrierung wenigstens zweier Enden des Vorformlings. Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es zunächst unerheblich, ob es sich bei dem betreffenden Ende um das obere oder untere Ende des Vorformlings handelt. Das Extrusionsblasformverfahren gemäß der Erfindung kann sowohl mit horizontal liegender Blasform als auch mit vertikal aufgespannter Blasform durchgeführt werden. Unter Blasform im Sinne der Erfindung kann auch ein komplexes, aus mehreren Segmenten bestehendes Werkzeug zu verstehen sein. Die Werkzeugtrennebene muss dabei nicht zwangsläufig vertikal oder horizontal verlaufen, vielmehr kann diese auch diagonal verlaufen.

Bevorzugt wird ein Verfahren, bei dem der schlauchförmige Vorformling mittels eines Manipulators von dem Extrusionskopf abgenommen wird und in ein geöffnetes Formnest eingelegt wird. Alternativ kann das erfindungsgemäße Verfahren auch als sogenanntes Extrusionssaugblasverfahren durchgeführt werden, bei dem das geöffnete Ende des Vorformlings in die Kavität des bereits geschlossenen Werkzeugs eingesaugt wird. Dann wird das von dem Extrusionskopf abliegende Ende des Vorformlings über

- einen Kalibrierblasdorn gestülpt. Selbstverständlich ist das erfundungsgemäße Herstellungsverfahren auch als herkömmliches vertikales Blasformverfahren durchführbar, bei dem der am Extrusionskopf hängende Vorformling zwischen die geöffneten 5 Hälften der Blasform abgelängt wird, wobei sich die Blasform um den Vorformling schließt. Der Blasdorn kann dann oberhalb oder unterhalb der Form vorgesehen sein, entsprechend ist die Lage der oder des zusätzlichen Kalibrierdorns zu wählen.
- 10 Vorzugsweise wird das Material der geöffneten Vorkammer vor oder bei dem Einführen des Kalibrierdorns zur Bildung einer Kalibriergasse geräumt.
- 15 Das Öffnen der Vorkammer und das Einführen des Kalibrierdorns können nahezu zeitgleich erfolgen.
- 20 Zweckmäßigerweise erfolgt das Öffnen der Vorkammer und das Räumen der Kalibriergasse mit einem Werkzeug, das eine geteilte, aufklappbare Räumspitze aufweist, die aufgeklappt eine Gasse für den dahinter angeordneten Kalibrierdorn bildet.
- 25 Alternativ oder zusätzlich kann das Öffnen der Vorkammer mittels einer Heißtrennvorrichtung erfolgen. Beispielsweise kann der „verlorene Kopf“ des Vorformlings im plastischen Zustand mittels eines Heißdrahts oder eines Heißmessers getrennt werden. Unmittelbar nach Beendigung des Trennvorgangs kann der Kalibrierdorn in das geöffnete Ende eingeführt werden.
- 30 Bei einer alternativen Variante des Verfahrens gemäß der Erfindung wird die Vorkammer in dem Werkzeug, d. h. in der Blasform geblasen und die Vorkammer wird mittels einer Einschießnadel geöffnet, die an dem Kalibrierdorn relativ zu diesem beweglich angeordnet ist.
- 35 Diese Vorgehensweise hat den Vorzug, dass die Aufweitung der Vorkammer mit regulärem Blasdruck erfolgen kann und dass beim

Einsticken der Einschießnadel und beim anschließenden Einbringen des Kalibrierdorns in einem Bewegungszyklus kein Druckabfall innerhalb des Vorformlings auftritt. Hierdurch wird die Zykluszeit bei der Herstellung des Rohrs verkürzt.

5

Die Erfindung umfasst weiterhin ein extrusionsblasgeformtes Rohr aus Kunststoff, welches sich dadurch auszeichnet, dass es im Bereich wenigstens zweier vorzugsweise endseitig vorgesehener Öffnungen jeweils einen definierten Innendurchmesser und eine definierte Wandstärke aufweist.

10

Das extrusionsblasgeformte Rohr gemäß der Erfindung ist vorzugsweise als mehrschichtig coextrudiertes Einfüllrohr mit einer Barriereschicht für Kohlenwasserstoffe für einen Kraftstoffbehälter ausgebildet.

15

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

20

Es zeigen:

Fig. 1

einen Schnitt durch ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Rohr,

5

Fign. 2, 3 und 4

schematische Ansichten, die den Ablauf des Extrusionsblasverfahrens verdeutlichen, insbesondere das Extrudieren des Vorformlings und das Einlegen desselben in die Form,

30

Fign. 5 ~ 7

schematische Ansichten, die das Vorblasen des „verlorenen Kopfes“ (Fig. 5), das Öffnen des „verlorenen Kopfes“ (Fig. 6) und das Einschießen des Kalibrierdorns in das geöffnete Ende des Vorformlings (Fig. 7) veranschaulichen,

35

Fign. 8 - 10

5

schematische Ansichten, die eine alternative Vorgehensweise zur Öffnung und Kalibrierung des Endes des Vorformlings im Bereich des „verlorenen Kopfes“ darstellen und

Fign. 11 - 13

10

schematische Ansichten, die ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigen.

15

Das Verfahren gemäß Ausführungsbeispiel bezieht sich auf die Herstellung eines coextrudierten mehrschichtigen Einfüllrohrs 1 aus Kunststoff für einen nicht dargestellten Kraftstoffbehälter aus Kunststoff. Das Einfüllrohr 1 kann beispielsweise als sechsschichtig coextrudiertes Rohr ausgebildet sein, wobei die Schichtung von innen nach außen eine reine Polyethylen-Schicht, eine Haftvermittlerschicht, eine Barriereschicht aus EVOH, eine weitere Haftvermittlerschicht, eine Regeneratschicht und eine eingefärbte Polyethylen-Schicht umfassen kann. Das erfindungsgemäße Verfahren ist selbstverständlich nicht auf die Herstellung von coextrudierten Bauteilen beschränkt, die Vorzüge des erfindungsgemäßen Verfahrens sind auch bei der Herstellung von einschichtig aufgebauten Hohlkörpern gegeben.

20

5

Das Verfahren umfasst zunächst die Extrusion eines schlauchförmigen Vorformlings 2 aus einem Extrusionskopf 3 auf eine vorgegebenen Länge. Der Vorformling wird sodann mittels eines Manipulators 4 ergriffen und von dem Extrusionskopf 3 abgenommen. Gegebenenfalls ist es erforderlich, den Vorformling unterhalb des Extrusionskopfes 3 mittels eines nicht dargestellten Trennwerkzeuges abzutrennen. Das von dem Manipulator 4 ergriffene Ende des Vorformlings 2 wird durch den Manipulator 4 zugequetscht. Der Manipulator 4 legt sodann den Vorformling in das geöffnete Werkzeug ein, das aus den Formhälften 5a, 5b besteht. Jede Formhälfte 5a, 5b ist mit einer Kavität 6 versehen, die

30

35

bei geschlossenen Formhälften das Formnest bildet, welches maßgeblich für die Außenkontur des fertigen Blasformartikels ist.

Nachdem der Vorformling 2 mittels des Manipulators 4 in die Kavität 6 der Formhälfte 5b eingelegt wurde, wird diese unter dem Extrusionskopf unter die komplementäre Formhälfte 5a verfahren. Die Formhälften 5a, 5b schließen sich und der Vorformling 2 wird wie nachstehend beschrieben in der Kavität 6 beziehungsweise in dem Formnest aufgeweitet. Hierzu wird zunächst Bezug genommen auf die Fign. 2 und 3, in denen eine schematische Draufsicht auf das Werkzeug entsprechend der Ansicht in Fig. 4 dargestellt ist. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die offene untere Formhälfte 5b. Bezugsziffer 7 bezeichnet den dort in Wartestellung befindlichen Kalibrierblasdorn 7. Nachdem der Vorformling 2 vollständig in die geöffnete Blasform eingelegt wurde, wird der Kalibrierblasdorn 7 in das offene erste Ende 8 des Vorformlings 2 eingeführt. Sodann wird die untere Formhälfte 5b unter die obere Formhälfte 5a verfahren, die Formhälften 5a, 5b vollziehen eine Schließbewegung aufeinander zu. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel hat die Blasform eine erste Öffnung 9 zur Aufnahme des Kalibrierblasdornes 7 und eine zweite Öffnung 10, die zunächst unverschlossen ist.

Bei geschlossenem Werkzeug wird der Vorformling 2 zunächst mittels Vorblasdruck aufgeweitet, wobei sich im Bereich der zweiten Öffnung 10 eine Art „verlorener Kopf“ in Form einer Vorkammer 11 ausbildet.

Nach einer ersten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Vorkammer 11 mittels eines Werkzeugs mit einer geteilten, aufklappbaren Räumspitze 12 geöffnet. Diese Räumspitze 12 kann zwei oder mehr vogelschnabelartig ausgebildete Räumelemente 13 aufweisen, die zunächst geschlossen in die Vorkammer 11 eingestochen werden (siehe Fig. 5). Sodann (siehe Fig. 6) öffnen sich die Räumelemente und geben eine Gasse für einen Kalibrierdorn 14 frei. Der Kalibrierdorn stößt in die zweite Öffnung

10 der Blasform vor und bildet somit innenseitig des noch plastischen Vorformlings innerhalb der Blasform in bekannter Art und Weise die Kontur des fertigen Artikels. Über Schneidkante 15 an den Kalibrierdorn 14 wird der Vorformling im Bereich des 5 zweiten Endes 16 desselben abgequetscht.

In den Fig. 8 bis 10 ist eine alternative Vorgehensweise zur 10 Kalibrierung des zweiten Endes 16 des Vorformlings 2 veranschaulicht. Mittels einer Heißtrennvorrichtung 17 wird zunächst die Vorkammer 11 aufgeschnitten, das abgetrennte Material wird beiseite geräumt, sodann wird der Kalibrierdorn 14 in das geöffnete Ende 16 des Vorformlings 2 eingeschoben. Der Kalibrierdorn 14 dichtet zugleich auch den Formhohlraum ab, sodass der 15 Vorformling 2 nach Einschieben des Kalibrierdorns 14 zu seiner Endform aufgeweitet werden kann.

Die Heißtrennvorrichtung 17 kann beispielsweise einen Heißdraht oder ein Heißmesser zur Öffnung der Vorkammer 11 aufweisen. Die 20 Vorkammer 11 kann dabei entweder mittels des Heißdrahts oder Heißmessers geschlitzt werden oder wie in Fig. 8 andeutungsweise dargestellt ist, vollständig abgetrennt werden.

Wie weiterhin aus den Fign. 11 bis 13 ersichtlich ist, kann alternativ die Vorkammer 11 in der Kavität 6 des Werkzeugs geblasen werden, wobei dann der Vorformling 2 mittels Blasdrucks aufgeweitet wird. Ist die Vorkammer 11 vollständig ausgebildet, wird ein Kalibrierdorn 14 mit Einschießnadel 18 in das zweite Ende 16 des Vorformlings eingeführt. Zunächst schießt die Einschießnadel ein Loch in den Vorformling 2 im Bereich dessen 30 zweiten Endes 16. Sobald die Einschießnadel 18 den maximalen Vorschub erreicht hat, wird über deren Bewegung der Kalibrierdorn 14 mitgenommen und in das zweite Ende 16 des Vorformlings bzw. in die zweite Öffnung 10 des Werkzeugs eingetrieben. Der Kalibrierdorn 14 dichtet dabei den Vorformling 2 gegen die Form 35 ab. Entgegen der bildlichen Darstellung in den Fig. 11 bis 13 kann der Kalibrierdorn 14 auch nach Art eines Schiebers Be-

standteil der Form sein und in der geschlossenen Form verfahrbare ausgebildet sein.

**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**  
 Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys  
 P.O. Box 30 02 08 , D-51412 Bergisch Gladbach  
 Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0  
 Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/hb

11. Juni 2003

5   **KAUTEX TEXTRON GmbH & Co. KG**  
53229 Bonn

10   **Verfahren zur Herstellung eines aus thermoplastischem Kunststoff blasgeformten Rohrs sowie extrusionsblasgeformtes Rohr aus Kunststoff**

15

Bezugszeichenliste

- |        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 1      | Einfüllrohr                   |
| 2      | Vorformling                   |
| 3      | Extrusionskopf                |
| 20 4   | Manipulator                   |
| 5a, 5b | Formhälften                   |
| 6      | Kavität                       |
| 7      | Kalibrierblasdorn             |
| 8      | erstes Ende des Vorformlings  |
| 25 9   | erste Öffnung                 |
| 10     | zweite Öffnung                |
| 11     | Vorkammer                     |
| 12     | Räumspitze                    |
| 13     | Räumelemente                  |
| 30 14  | Kalibrierdorn                 |
| 15     | Schneidkanten                 |
| 16     | zweites Ende des Vorformlings |
| 17     | Heißtrennvorrichtung          |
| 18     | Einschießnadel                |

**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**  
 Patentanwälte • European Patent Attorneys • European Trademark Attorneys  
 P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach  
 Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0  
 Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/hb-ha  
 11. Juni 2003

5 **KAUTEX TEXTRON GmbH & Co. KG**  
53229 Bonn

10 **Verfahren zur Herstellung eines aus thermoplastischem Kunststoff blasgeformten Rohrs sowie extrusionsblasgeformtes Rohr aus Kunststoff**

15 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines blasgeformten Rohrs, bei welchem zuerst ein schlauchförmiger Vorformling aus thermoplastischem Material extrudiert wird, der Vorformling in eine Blasform gebracht wird und innerhalb dieser mittels Blasluft aufgeweitet wird, wobei wenigstens ein Ende des Vorformlings mit einem als Kalibrierdorn ausgebildeten Blasdorn innerhalb der Blasform so umgeformt wird, dass dieses Ende in seinem Mündungsbereich eine definierte Wandstärke und einen definierten Innendurchmesser aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein zweites Ende des Vorformlings über die die äußere Gestalt des Fertigteils bestimmende Kavität der Blasform hinaus zu einer Vorkammer aufgeblasen wird, dass die Vorkammer mittels eines Werkzeugs oder mittels einer hierfür angepassten Vorrichtung geöffnet wird, während der Vorformling noch plastisch ist, und dass in das geöffnete Ende des noch in der Form befindlichen Vorformlings ein Kalibrierdorn eingeführt wird, mit dem eine Umformung des betreffenden Endes derart bewirkt wird, dass dieses in seinem Mündungsbereich

eine definierte Wandstärke und einen definierten Innen-durchmesser aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
5 zeichnet, dass das dem Blasdorn abliegende Ende des Vorformlings vor dessen Aufweitung geschlossen wird.

10 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufblasen der Vorkammer mittels Vorblasdruck erfolgt und dass eine Aufweitung des Vorformlings zu seiner endgültigen Gestaltung nach Kalibrierung wenigstens zweier Enden des Vorformlings erfolgt.

15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der geöffneten Vorkammer vor oder bei dem Einführen des Kalibrierdorns zur Bildung einer Kalibriergasse geräumt wird.

20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Öffnen der Vorkammer und das Einführen des Kalibrierdorns nahezu zeitgleich erfolgen.

25 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Öffnen der Vorkammer und das Räumen der Kalibriergasse mit einem Werkzeug erfolgt, das eine geteilte, aufklappbare Räumspitze aufweist, die aufgeklappt eine Gasse für einen dahinter angeordneten Kalibrierdorn bildet.

30 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Öffnen der Vorkammer mittels einer Heißtrennvorrichtung erfolgt.

35 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorkammer in dem Werkzeug gebla-

sen wird und dass die Vorkammer mittels einer Einschießnadel geöffnet wird, die an dem ebenfalls einzuschließenden Kalibrierdorn relativ zu diesem beweglich angeordnet ist.

- 5    9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbildung der Vorkammer mittels regulärem Blasdruck erfolgt.
- 10    10. Extrusionsblasgeformtes Rohr aus Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, dass dieses im Bereich wenigstens zweier vorzugsweise endseitig vorgesehener Öffnungen jeweils einen definierten Innendurchmesser und eine definierte Wandstärke aufweist.
- 15    11. Extrusionsblasgeformtes Rohr nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass dieses als mehrschichtig coextrudiertes Einfüllrohr (1) für einen Kfz-Kraftstofftank ausgebildet ist.
- 20    12. Extrusionsblasgeformtes Rohr nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Innenwand zumindest überwiegend die Stirnfläche an der jeweiligen Öffnung bildet.

**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**  
Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys  
P.O. Box 30 02 08 , D-51412 Bergisch Gladbach  
Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0  
Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/hb

11. Juni 2003

5   **KAUTEX TEXTRON GmbH & Co. KG**  
**53229 Bonn**

10

**Verfahren zur Herstellung eines aus thermoplastischem Kunststoff blasgeformten Rohrs sowie extrusionsblasgeformtes Rohr aus Kunststoff**

15

**Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines blasgeformten Rohrs aus thermoplastischem Kunststoff, bei welchem zuerst ein schlauchförmiger Vorformling aus thermoplastischem Material extrudiert wird, der Vorformling in eine Blasform eingebracht wird und innerhalb dieser mittels Blasluft aufgeweitet wird, wobei ein Ende des Vorformlings mit einem als Kalibrierdorn ausgebildeten Blasdorn innerhalb der Blasform kalibriert wird. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Vorformling wenigstens an einem weiteren Ende ebenfalls kalibriert wird.

25

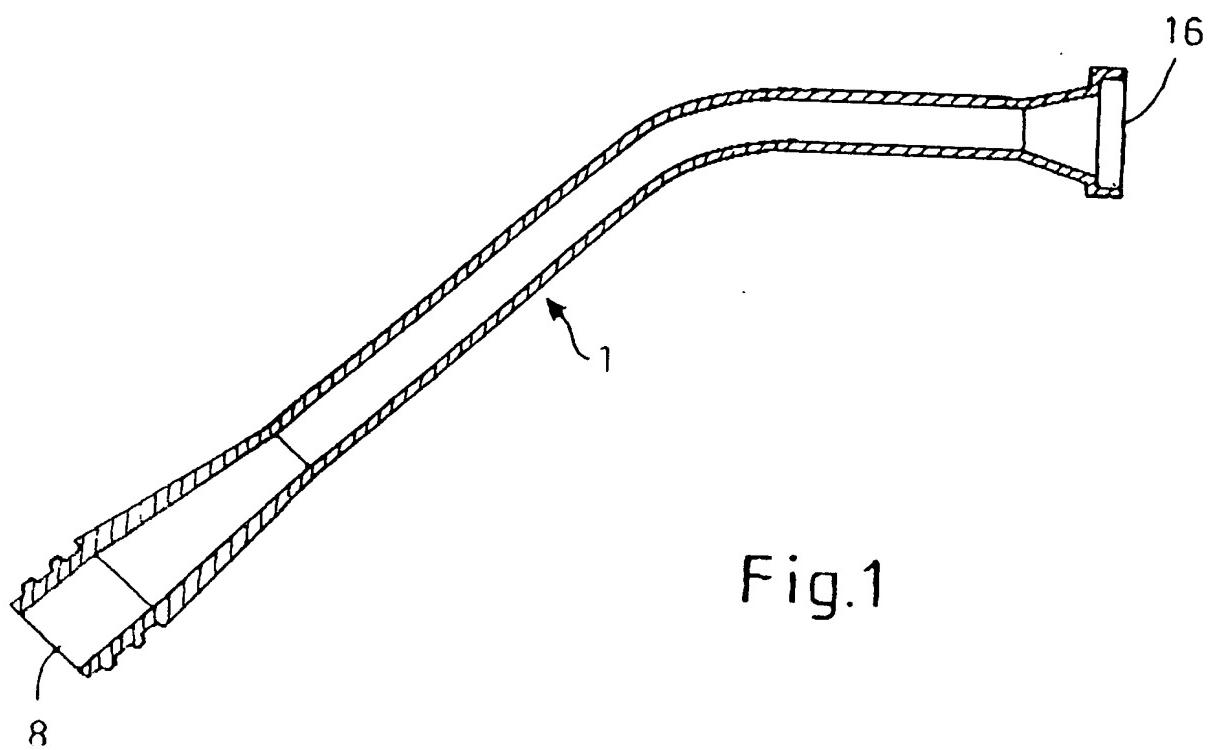


Fig.1

2/6

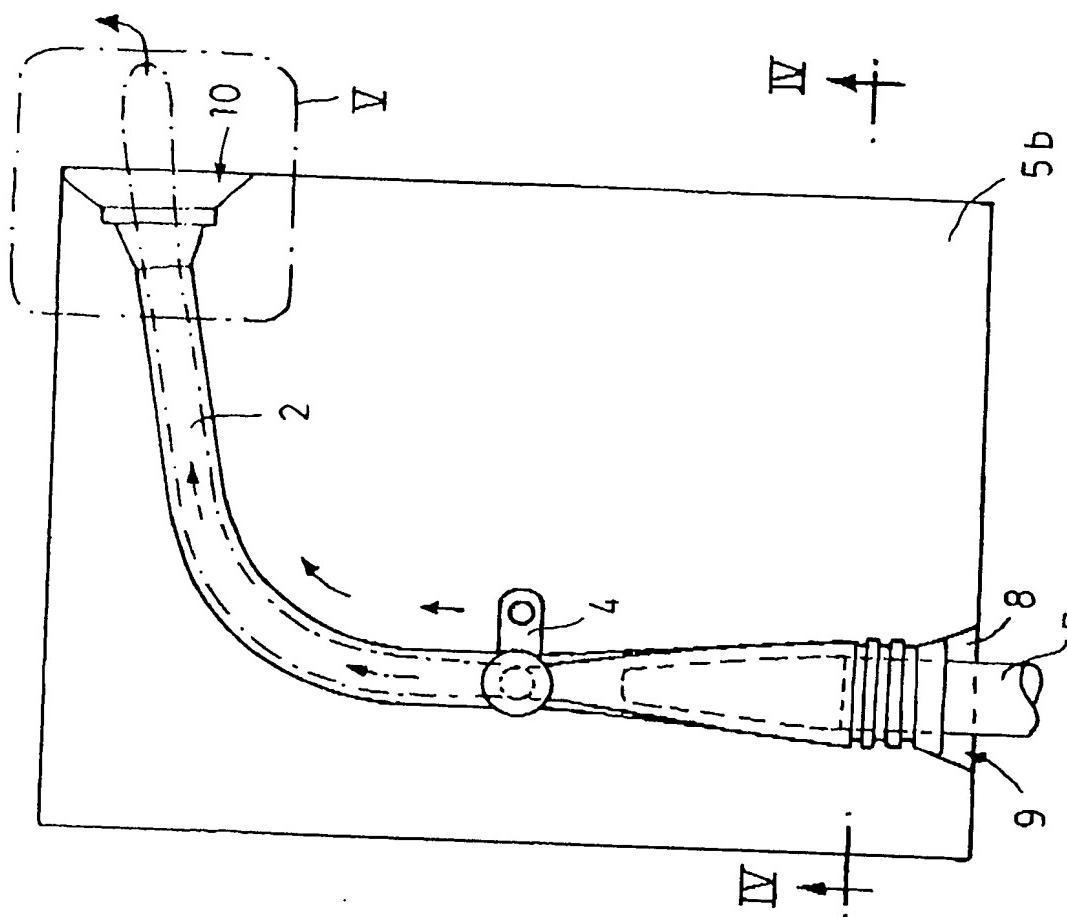


Fig. 3

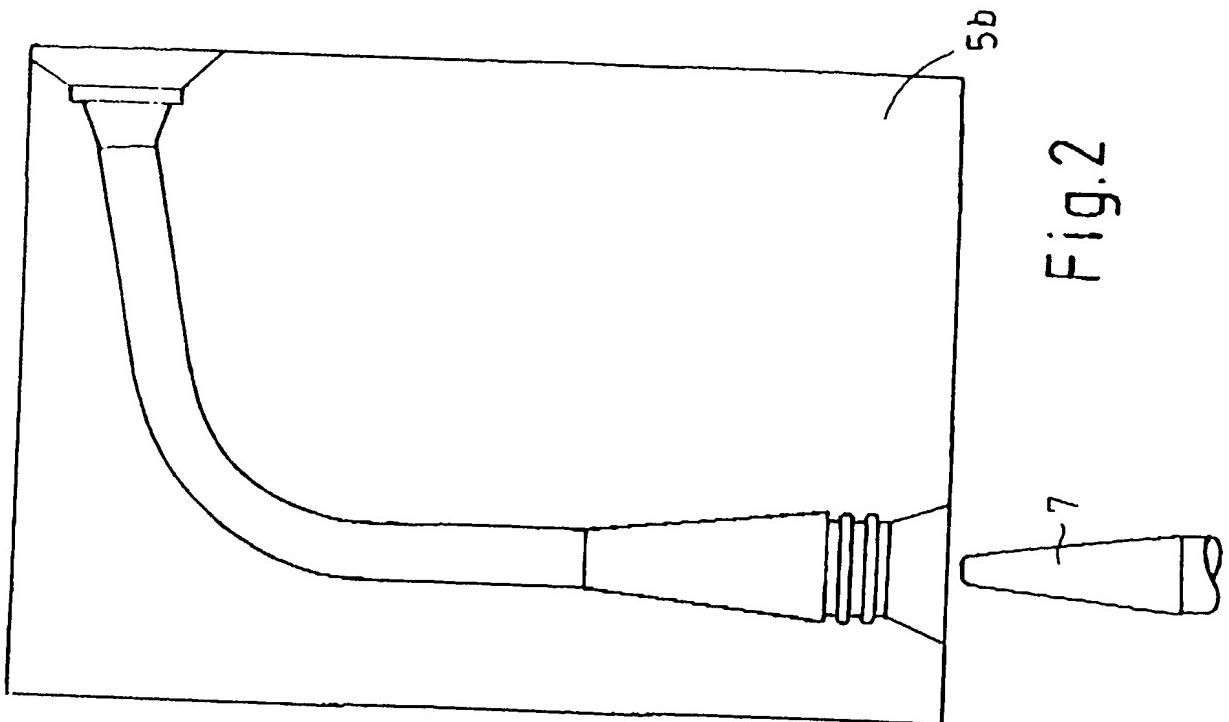
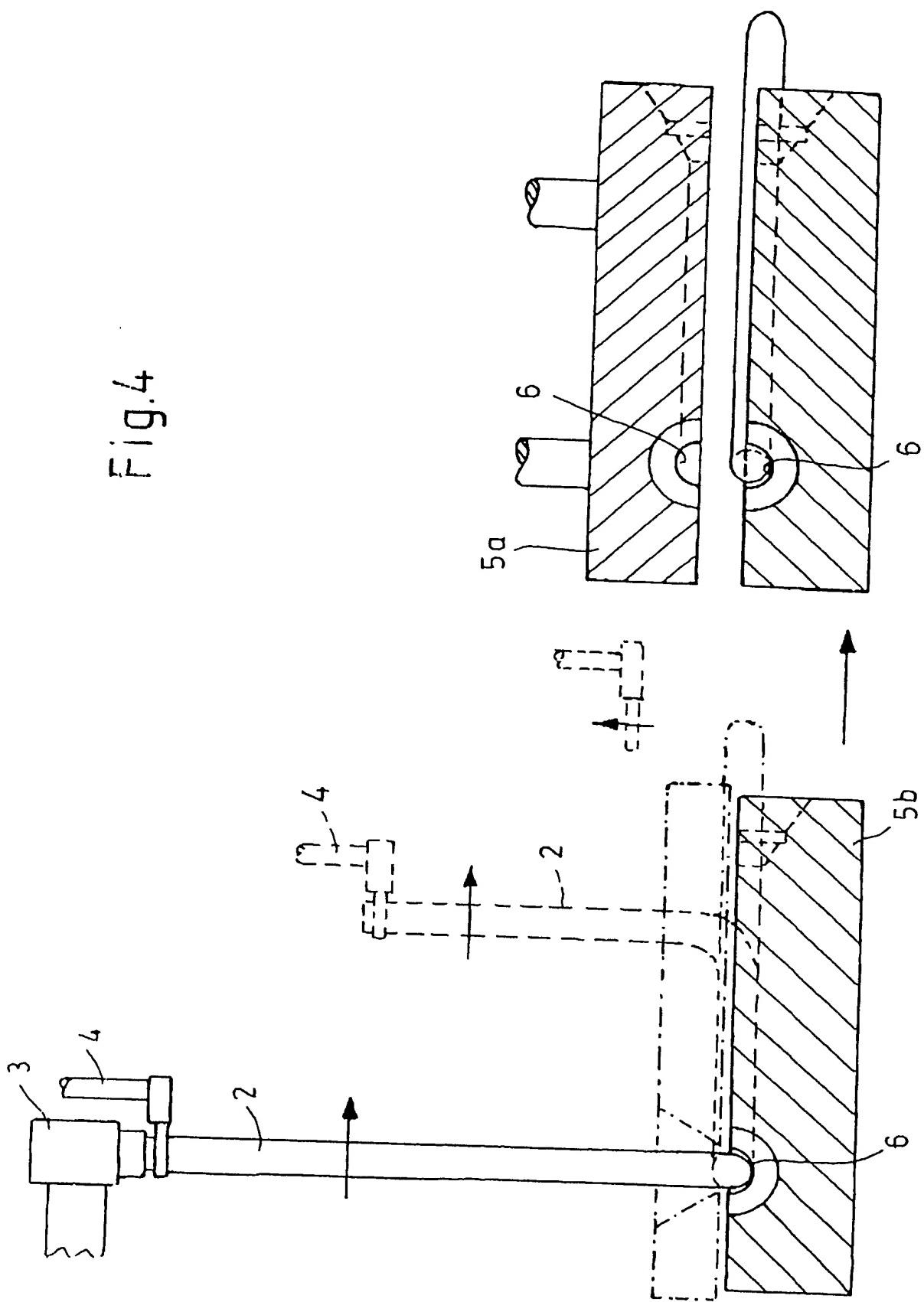


Fig. 2

Fig. 4



4 / 6

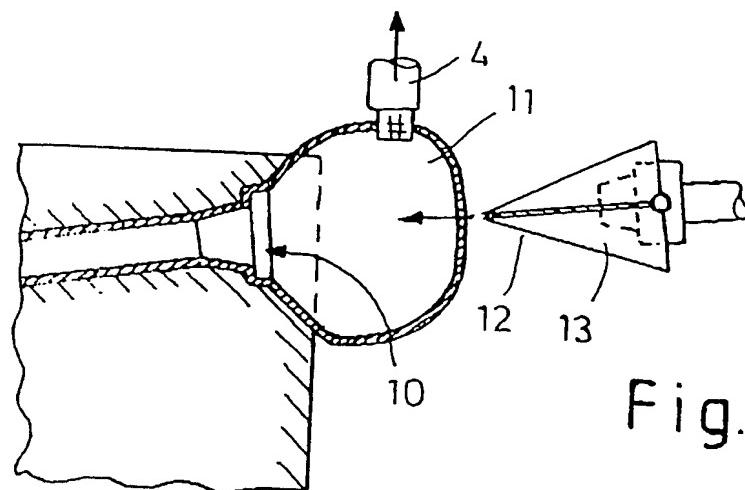


Fig.5

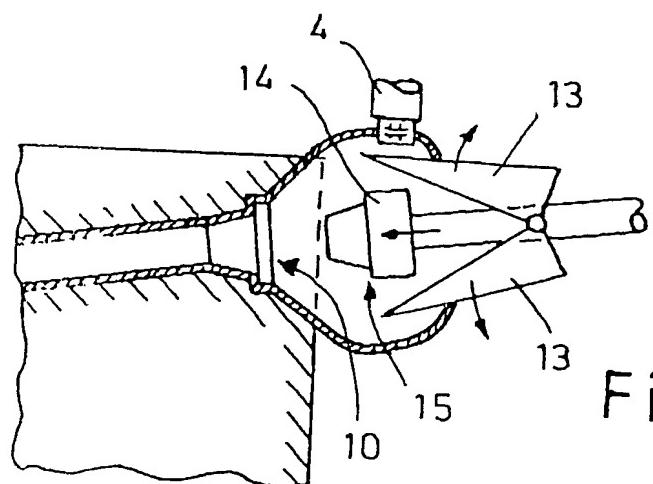


Fig.6

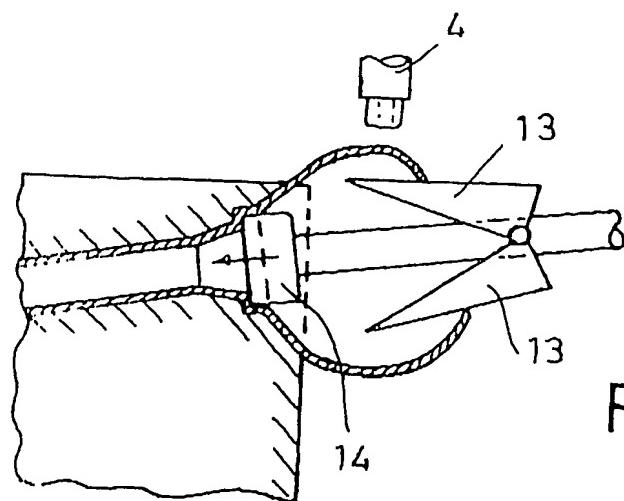


Fig.7

5 / 6

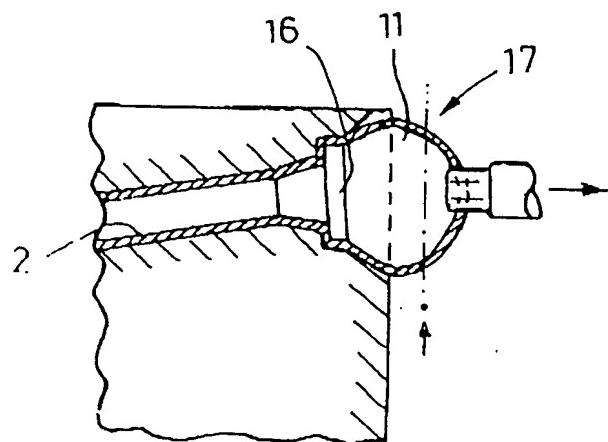


Fig. 8

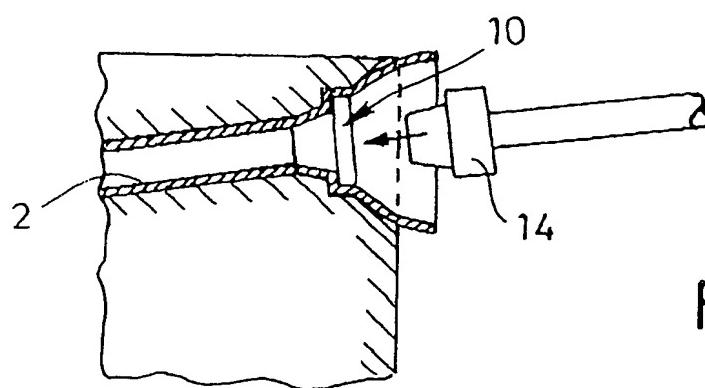


Fig. 9

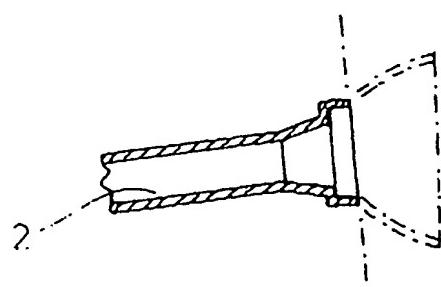


Fig. 10

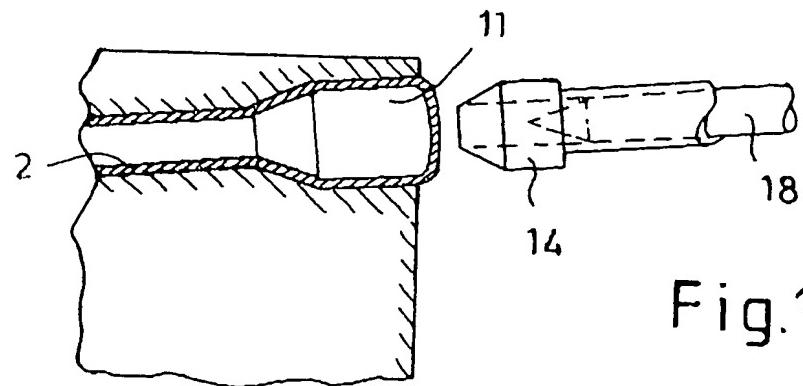


Fig.11

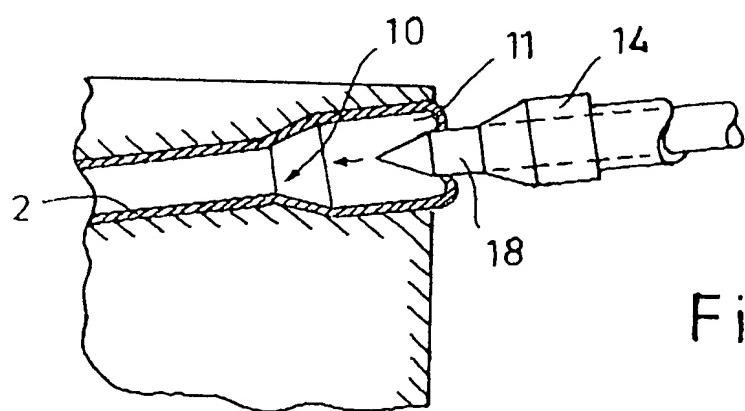


Fig.12

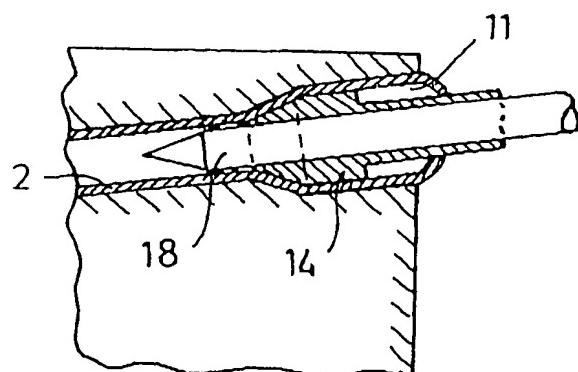


Fig.13